

ANALISIS KETERSEDIAAN AIR BAKU TERHADAP KEBUTUHAN DI KECAMATAN MERTOYUDAN KABUPATEN MAGELANG

Oleh :

Oleh: Muhammad Amin, Dwi Sat Agus Yuwono

ABSTRACT

The use of water resources system ini effective and efficient way will support the continuity of the development program.

Research that analyze the availability of free water resources according to its used is extremely needed since the rise amount of people and property level.

The availability of free water resources can be mentioned in surface water and ground water. This research analized water from well spring. From several well spring priority being taken according to its need, house need public service need, industry need and run off.

This research published that mertoyudan produced 1.380,63 l / dt with used analyse up to 391,74 l / sec in this case the water researces in case the researces will be curtain until 2007.

Key Words : *Standard Water, requirement, availability*

A. Latar Belakang

Keberhasilan pembangunan nasional yang meliputi pembangunan sarana, prasarana fisik, prasarana umum dan sektor lainnya tidak terlepas dari dampak meningkatnya penggunaan sumberdaya alam yang tersedia. Semakin meningkat pembangunan akan semakin banyak pula penggunaan sumberdaya alam yang dibutuhkan.

Pemanfaatan sumberdaya alam secara efektif dan efisien akan sangat menunjang program pembangunan yang berkelanjutan. Dalam pemanfaatan sumberdaya alam misalnya air sekarang dirasakan adanya ketimpangan antara musim kemarau dan penghujan sehingga diperlukan penelitian yang lebih matang.

Hal tersebut penting karena sistem penyediaan air bersih merupakan masalah yang tidak terlepas dari penyediaan air baku.

B. METODE PENELITIAN

1. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan 2 metode yaitu analisis kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif digunakan untuk menginventarisasi potensi ketersediaan air baku yang ada. Analisis kuantitatif digunakan untuk memprediksi jumlah penduduk dan kebutuhan air baku sampai 2017 untuk kecamatan Mertoyudan Kabupaten Magelang.

Pokok-pokok pikiran yang diperoleh dari pustaka yang sesuai dengan studi, dikembangkan selaras dengan pengembangan wilayah, sumber air, kondisi sosial ekonomi, budaya dan lingkungan setempat.

2. Data Yang dicari

Besarnya debit sumber air digunakan untuk mengetahui ketersediaan air dan kebutuhan air. Adapun data yang dicari adalah :

- a. Data kecepatan (V)
- b. Data luas penampang saluran (A)
- c. Data jumlah penduduk.

3. Teknik Pengumpulan Data

Dalam pelaksanaan penelitian, pengambilan data dilakukan sebagai berikut :

- Pengukuran langsung di lapangan yang dilakukan di sumber-sumber yang dianggap berkopetensi untuk digunakan mata airnya.
- Data pemakai air dikutip di balai desa yang berada di kecamatan Mertoyudan.
- Data pendukung diperoleh dari wawancara dengan penduduk dan pengamatan langsung di lapangan

4. Analisis Data

- Luas tampang melintang rata – rata, kecepatan dasar rata - rata, dan rata – rata kecepatan permukaan dihitung dengan persamaan pada 1.1.
- Debit dihitung luas tampang melintang rata – rata kecepatan rata – rata dengan persamaan 1.1. A rata-rata = $A_1 + A_2 + A_3 + A_4$

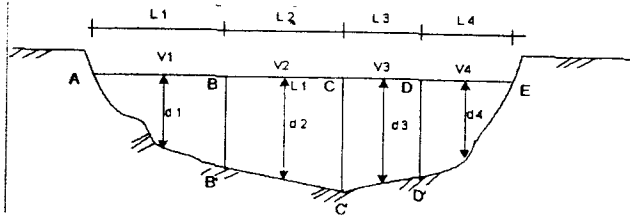
Keterangan gambar 1.1

A1 = Luas ABB' dengan kecepatan di V1

A2 = Luas BB'CC' dengan kecepatan di V2

A3 = Luas CC'DD' dengan kecepatan di V3

A4 = Luas DD'E dengan kecepatan di V4



Gambar 1.1. Sketsa penampang melintang saluran

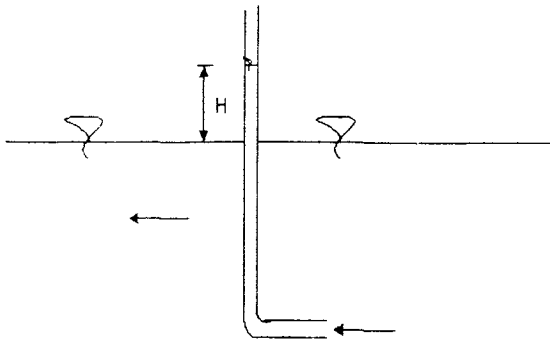
- c. Jumlah penduduk masa yang akan datang dihitung dengan menggunakan persamaan 1.2

$$P_n = P_0 (1 + i)^n \dots\dots\dots (1.2)$$
- d. Debit total dihitung dengan menjumlahkan debit masing – masing sumber Mata Air persamaan 1.3 di jumlahkan $Q \text{ total} = Q_1 + Q_2 \dots\dots\dots Q_n$

$$Q = A.V \dots\dots\dots (1.3)$$

Untuk mencari kecepatan aliran air (V) yang dasar air digunakan dengan alat Pitotmeter, lihat Gambar 1.4, yang besarnya dapat di cari dengan rumus sebagai berikut:

$$V = \sqrt{2.g.H} \dots\dots\dots (1.4)$$

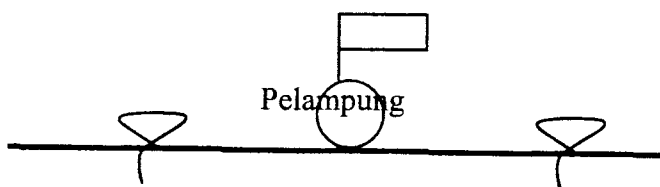


Gambar 1.2 Sketsa alat ukur debit “Pitot Meter”

- e. Penentuan kecepatan permukaan
 Menurut Suratman (1979), untuk menentukan kecepatan permukaan dapat digunakan alat pelampung, adapun cara pengukurannya sebagai berikut :

- 1). Mengukur tampang melintang permukaan dibagi menjadi segment seperti Gambar 1.1.
- 2). Menentukan jarak arah memanjang sungai dan membuat titik di hulu dan hilir.
- 3). Menghayutkan alat pelampung dari titik yang sudah ditentukan jaraknya dari hulu ke hilir seperti Gambar 1.1. dicoba di tengah di setiap pembagian segment V1 dan seterusnya dan dirata-rata.
- 4). Mencatat waktu yang diperlukan dengan stop watch dari jarak yang telah ditentukan dari hulu ke hilir.
- 5). Menghitung jarak yang ditempuh kemudian dibagi waktu.

Lebih jelas dapat dilihat gambar 1.3.)



Gambar 1.3 Sketsa pelampung

Dengan menggunakan alat pelampung baru dapat diperoleh kecepatan rata-rata permukaan. Untuk memperoleh kecepatan rata-rata vertikal, hasil yang diperoleh harus dikalikan dengan koefisien yang tergantung dengan jenis pengapung dan kedalaman air saluran.

Adapun koefisien adalah sebagai berikut:

Untuk "Surfece Float"

$K = 0,85$ untuk kedalaman saluran $< 0,5$ meter

K = 0,90 – 0,95 untuk kedalaman > 4 meter

Untuk “Rod Float”

K = 0,85 – 1,00

f. Menghitung Rerata

Menurut Endri Damanhuri (1996) menentukan rata – rata menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\mu = \sum \frac{x}{n} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dengan keterangan:

μ = jumlah rata – rata

x = jumlah nominal

n = jumlah data

5. Kebutuhan air

Kebutuhan air dihitung berdasarkan kebutuhan air domestik 200 l / orang / hari, kebutuhan air untuk kepentingan umum diambil 10 % dari kebutuhan domestik, air yang hilang 30 % dan kebutuhan industri 10 % berdasarkan kebutuhan domestik, dengan membandingkan air yang ada dengan kebutuhan akan dapat dilihat keadaan air yang tersedia.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan debit kali Gending.

Perhitungan kecepatan air diambil dari kecepatan rata-rata dengan alat Pelampung di tambah dengan rata-rata alat Pitotmeter di bagi dua untruk mendapatkan kecepatan rata-rata atas dan dalam air.

Jadi : $V_{rata-rata} = \frac{0,34 + 0,39}{2} = 0,37 \text{ m/dt}$

Luas (A) = 3,31 M²

Maka debit dapat dihitung dengan rumus $Q = V.A.$

$0,37 \times 3,31 = 1,228 \text{ m}^3/\text{dt} = 1.228 \text{ l/d}$

2. Perhitungan debit Kedung Sari II

Perhitungan kecepatan air diambil dari kecepatan rata-rata dengan alat Pelampung dan hasilnya di kalikan dengan koefisien 0,85 karena kedalam air di bawah 4 m untuk mendapatkan kecepatan rata-rata atas dan dalam air.

Jadi : $V_{rata-rata} = 0,41 \times 0,85 = 0,35 \text{ M/dt}$

Luas (A) = 0,021 M²

Maka debit dapat dihitung dengan rumus $Q = V.A.$

$0,35 \times 0,021 = 0,0074 \text{ m}^3/\text{dt} = 7,35 \text{ l/dt.}$

3. Perhitungan debit sumber mata air Kedungsari I

Perhitungan kecepatan air diambil dari kecepatan rata-rata dengan alat Pelampung di tambah dengan rata-rata alat Pitotmeter di bagi dua untuk mendapatkan kecepatan rata-rata atas dan dalam air.

Jadi : $V_{rata-rata} = \frac{0,15 + 0,60}{2} = 0,38 \text{ m/dt}$

Luas (A) = 0,38 M²

Maka debit dapat dihitung dengan rumus $Q = V.A.$

$0,38 \times 0,38 = 0,144 \text{ m}^3/\text{dt} = 144 \text{ l/dt.}$

4. Perhitungan Debit Sumber Mata Air Balai Kambang

Perhitungan kecepatan air diambil dari kecepatan rata-rata dengan alat Pelampung dan hasilnya di kalikan dengan koefisien 0,85 karena kedalam air di bawah 4 m untuk mendapatkan kecepatan rata-rata atas dan dalam air.

Jadi : $V_{rata-rata} = 0,38 \times 0,85 = 0,32 \text{ M/dt}$

Luas (A) = $0,004 \text{ M}^2$

Maka debit dapat dihitung dengan rumus $Q = V.A$.

$0,32 \times 0,004 = 0,00128 \text{ m}^3/\text{dt} = 1,28 \text{ l/dt}$.

Sedangkan hasil jumlah debit semua dilihat Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Hasil Pengukuran Mata Air

No	Desa	Lokasi Sumber	Debit (l/dt)	Alat Yang Digunakan
1	Jogonegoro	Dusun Jetakan (Mata Air Balai Kambang)	1,28	Pengapus dengan diambil koefisien 0,85
2	Jogonegoro	Dusun Kedungsari (Mata Air I)	144	Pengapung dan Pitometer
3	Jogonegoro	Dusun Kedungsari (Mata Air II)	7,35	Pengapung dengan diambil koefisien 0,85
4	Jogonegoro	Dusun Ganjaran (Mata Air Kali Gending)	1,228	Pengapung dan Pitometer
Jumlah Debit (Q)			1.380,63	

Sumber : Analisa data tahun 2007

5. Analisis Kebutuhan Air Baku Untuk Rumah Tangga (Domestik)

Kebutuhan rumah tangga meliputi untuk mandi, air minum, sanitasi dan penyediaan air untuk binatang piaraan. Kebutuhan air rumah tangga diperhitungkan berdasarkan jumlah penduduk, adapun untuk perhitungan jumlah penduduk yang akan datang pelayanan air baku dari 2007 sampai 2017 diproyeksikan dengan metode geometrik estimate. Sidharta (1997).

Dengan Rumus Sebagai berikut

$$P_n = P_0 (1 + i)^n \dots\dots\dots (1.5)$$

Kebutuhan untuk rumah tangga di perhitungkan 200 l / orang / hr,

Secara geometrik estimet, maka diperoleh jumlah penduduk pada tahun 2007 sampai 2017 di tiap-tiap desa di Kecamatan Mertoyudan Kabupaten Magelang untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada Tabel 1.2

Tabel 1.2. Jumlah Penduduk Tahun 2007 Sampai 2017

No.	Nama Desa	Jumlah Penduduk Tahun 2007	Jumlah Penduduk Tahun 2017
1	Deyangan	4.869	5.220,77
2	Pasuruan	7.230	9.428,82
3	Donorojo	4.447	4.633,69
4	Kalinegoro	11.232	12.503,29
5	Jogonegoro	6.106	8.793,87
6	Sukorejo	6.108	6.996,90
7	Bondowoso	4.908	5.592,40
8	Danurejo	6.782	8.215,44

9	Sumberrejo	9.450	12.419,58
10	Mertoyudan	11.208	13.679,73
11	Banyurojo	12.320	12.175,50
12	Banjarnegoro	8.616	9.929,07
13	Bulurejo	3.792	3.943,25
Jumlah Total		97.068	112.820,92

Sumber Data : Analisa data tahun 2007

Jadi kebutuhan untuk rumah tangga diperhitungkan 200 l/orang / hr, kebutuhan masyarakat masih banyak yang menggunakan sumur gali untuk air minum. Untuk lebih jelasnya lihat Tabel 1.3.

Tabel 1.3. Kebutuhan air Domestik di Kecamatan Mertoyudan

No.	Nama Desa	Jumlah Penduduk Tahun 2007	Jumlah Kebutuhan Air l/det
1	Deyangan	5.220,77	12,09
2	Pasuruan	9.428,82	21,83
3	Donorojo	4.633,69	10,73
4	Kalinegoro	12.503,29	28,94
5	Jogonegoro	8.793,87	20,36
6	Sukorejo	6.996,90	16,20
7	Bondowoso	5.592,40	12,95
8	Danurejo	8.215,44	19,02
9	Sumberrejo	12.419,58	28,75
10	Mertoyudan	13.679,73	31,67
11	Banyurojo	12.175,50	28,18
12	Banjarnegoro	9.929,07	22,98

13	Bulurejo	3.943,25	9,13
Jumlah Total		112.820,92	261,16

Sumber Data : Analisa data tahun 2007

6: Kebutuhan Air Untuk Pelayanan Umum (*Non Domestik*)

Dalam perhitungan kebutuhan air untuk pelayanan umum di daerah Kecamatan Mertoyudan dipakai dengan 10 % dari kebutuhan air domestik lebih jelasnya lihat Tabel 4.12.

Tabel 1. 4. Kebutuhan Air *Non Domestik*

No.	Nama Desa	Jumlah Kebutuhan Air Domestik	Jumlah Kebutuhan Air Non Domestik
1	Deyangan	12,09	1,21
2	Pasuruan	21,83	2,18
3	Donorojo	10,73	1,07
4	Kalinegoro	28,94	2,89
5	Jogonegoro	20,36	2,04
6	Sukorejo	16,20	1,62
7	Bondowoso	12,95	1,29
8	Danurejo	19,02	1,90
9	Sumberrejo	28,75	2,87
10	Mertoyudan	31,67	3,17
11	Banyurojo	28,18	2,82
12	Banjarnegoro	22,98	2,30
13	Bulurejo	9,13	0,91
Jumlah Total		261,16	26,12

Sumber Data : Analisa data tahun 2007

7. Kebutuhan Air Industri

Kebutuhan air untuk industri di Kecamatan Mertoyudan diambil 10% dari kebutuhan domestik lebih jelasnya lihat Tabel 1.5.

Tabel 1.5. Kebutuhan Air Industri

No.	Nama Desa	Jumlah Kebutuhan Air Domestik	Jumlah Kebutuhan Air Industri
1	Deyangan	12,09	1,21
2	Pasuruan	21,83	2,18
3	Donorojo	10,73	1,07
4	Kalinegoro	28,94	2,89
5	Jogonegoro	20,36	2,04
6	Sukorejo	16,20	1,62
7	Bondowoso	12,95	1,29
8	Danurejo	19,02	1,90
9	Sumberrejo	28,75	2,87
10	Mertoyudan	31,67	3,17
11	Banyurojo	28,18	2,82
12	Banjarnegoro	22,98	2,30
13	Bulurejo	9,13	0,91
Jumlah Total		261,16	26,12

Sumber Data : Analisa Data Tahun 2007

8. Kebutuhan Air Yang Hilang

Kebutuhan air yang hilang diperhitungkan untuk mengantisipasi kehilangan air pada sambungan pipa, retakan, katup, filter dan sebagainya. Kebutuhan air untuk mengganti air

7. Kebutuhan Air Industri

Kebutuhan air untuk industri di Kecamatan Mertoyudan diambil 10% dari kebutuhan domestik lebih jelasnya lihat Tabel 1.5.

Tabel 1.5. Kebutuhan Air Industri

No.	Nama Desa	Jumlah Kebutuhan Air Domestik	Jumlah Kebutuhan Air Industri
1	Deyangan	12,09	1,21
2	Pasuruan	21,83	2,18
3	Donorojo	10,73	1,07
4	Kalinegoro	28,94	2,89
5	Jogonegoro	20,36	2,04
6	Sukorejo	16,20	1,62
7	Bondowoso	12,95	1,29
8	Danurejo	19,02	1,90
9	Sumberrejo	28,75	2,87
10	Mertoyudan	31,67	3,17
11	Banyurojo	28,18	2,82
12	Banjarnegoro	22,98	2,30
13	Bulurejo	9,13	0,91
Jumlah Total		261,16	26,12

Sumber Data : Analisa Data Tahun 2007

8. Kebutuhan Air Yang Hilang

Kebutuhan air yang hilang diperhitungkan untuk mengantisipasi kehilangan air pada sambungan pipa, retakan, katup, filter dan sebagainya. Kebutuhan air untuk mengganti air

yang hilang di Kecamatan Mertoyudan 30 % dari kebutuhan air domestik. Lebih jelasnya dalam Tabel 1.6.

Tabel 1.6. Kebutuhan Air Yang Hilang

No.	Nama Desa	Jumlah Kebutuhan Air Domestik	Jumlah Kebutuhan Air Non Domestik
1	Deyangan	12,09	3,63
2	Pasuruan	21,83	6,55
3	Donorojo	10,73	3,22
4	Kalinegoro	28,94	8,68
5	Jogonegoro	20,36	6,11
6	Sukorejo	16,20	4,86
7	Bondowoso	12,95	3,88
8	Danurejo	19,02	5,71
9	Sumberrejo	28,75	8,62
10	Mertoyudan	31,67	9,50
11	Banyurojo	28,18	8,46
12	Banjarnegoro	22,98	6,90
13	Bulurejo	9,13	2,74
Jumlah Total		261,16	78,35

Sumber Data : Analisa Data Tahun 2007

9. Total Kebutuhan Air Baku

Kebutuhan air baku meliputi kebutuhan air domestik, non domestik, industri dan air yang hilang. Total kebutuhan air di Kecamatan Mertoyudan dapat di lihat dalam Tabel.1.7.

Tabel 1.7. Total Kebutuhan Air Baku di Kecamatan Mertoyudan

No.	Nama Desa	Domestik (l/dt)	Non Domestik (l/dt)	Industri (l/dt)	Air yang hilang (l/dt)	Jumlah (l/dt)
1	Deyangan	5.220,77	1,21	1,21	3,63	3,63
2	Pasuruan	9.428,82	2,18	2,18	6,55	32,74
3	Donorojo	4.633,69	1,07	1,07	3,22	16,09
4	Kalinegoro	12.503,29	2,89	2,89	8,68	43,41
5	Jogonegoro	8.793,87	2,04	2,04	6,11	30,53
6	Sukorejo	6.996,90	1,62	1,62	4,86	24,29
7	Bondowoso	5.592,40	1,29	1,29	3,88	19,42
8	Danurejo	8.215,44	1,90	1,90	5,71	28,53
9	Sumberrejo	12.419,58	2,87	2,87	8,62	43,12
10	Mertoyudan	13.679,73	3,17	3,17	9,50	47,50
11	Banyurojo	12.175,50	2,82	2,82	8,46	42,28
12	Banjarnegoro	9.929,07	2,30	2,30	6,90	34,48
13	Bulurejo	3.943,25	0,91	0,91	2,74	13,69
Jumlah Total						

Sumber Data : Analisa Data Tahun 2007

10. Analisis Keseimbangan Antara Ketersediaan Dan Kebutuhan

Perbandingan ketersediaan dan kebutuhan dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan sumber air dalam memenuhi kebutuhan air baku di Kecamatan Mertoyudan. Dari uraian diatas dapat di ketahui ketersediaan air sebesar 1380,63 l/dt dan kebutuhan air sebesar 391,74 sehingga ada kelebihan air sebesar 988,89 l/dt. Untuk jelasnya dapat dilihat dalam Tabel 1.8.

Tabel 1.8. Imbangan Air Daerah Kecamatan Mertoyudan

No	Uraian	Debit (l/dt)
1	Ketersediaan	1.380,63
2	Kebutuhan	391,74
3	Kelebihan	988,89

Sumber : Analisa Data tahun 2007

D. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Dari hasil analisis ketersediaan, kebutuhan dan imbangan ketersediaan dan kebutuhan disimpulkan sebagai berikut:

1. Jumlah ketersediaan air baku yang ada di Kecamatan Mertoyudan sebesar 1.380,63 l/dt
2. Sumber air yang dapat dimanfaatkan terutama berasal mata air.
3. Jumlah kebutuhan air yang terdiri dari kebutuhan domestik, non domestik, industri dan kehilangan air adalah sebesar. 391,74 l/dt.
4. Dari hasil analisis terdapat kelebihan air sebesar. 988,89 l/d.

2. Saran

Variabel yang akan ditinjau dalam penelitian ini baru meliputi kebutuhan air untuk domestik, non domestik, industri dan kehilangan air maka, penelitian ini dapat dilanjutkan dengan memasukkan variabel air untuk kebutuhan irigasi sehingga hasil penelitian lebih sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- Dirjen Dikti, 1998," Rekayasa Lingkungan" Direktorat Perguruan Tinggi.
- Surendro, B., dkk, 1997, "*Laporan Penelitian di Kecamatan Windusari*" UTM
- Soeratman, 1979, "*Hidrolika I*", Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
- Triatmodjo, B., 2003, "*Hidrolika II*". Betta Offset
- Damanhuri, E., 1996, "*Statistik*" ITB
- Dirjen Dikti 1998 "*Drainase*" Direktorat Perguruan Tinggi
- Ven Te Chow, 1989, "*Open Channel Hydraulics*", Mc Graw Hill
- Jona S. M.K. Dake, 1985, "*Hidrolika Teknik*" Erlangga